

I. Введение

ПКК принимает к сведению информацию, представленную вице-директором ОИЯИ Р. Ледницким, о резолюции 123-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2018 года) и решениях Комитета полномочных представителей государств-членов ОИЯИ (март 2018 года).

Ученый совет с удовлетворением отметил возрастание уровня международной известности ОИЯИ и осведомленности о его флагманских проектах. Проект NICA уже включен в дорожную карту ESFRI и в долгосрочный план NuPECC, и необходимо приложить все усилия, чтобы он стал частью Европейской стратегии по физике частиц.

Ученый совет приветствовал планы проведения в ОИЯИ в апреле 2018 года трехдневного совещания заинтересованных сторон для официального объявления о начале работы международных коллабораций MPD и BM@N и всемерно поддержал инициативу по созданию программы грантов для привлечения новых исследований и их поддержки на комплексе NICA.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК по физике частиц об одобрении новых проектов и продолжении текущих научных работ во временных рамках, предложенных в материалах ПКК.

Что касается нейтринной физики, Ученый совет повторил свою рекомендацию о том, чтобы все текущие и планируемые нейтринные эксперименты были представлены и обсуждены на совместном заседании ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике. Это приведет к созданию более скоординированной программы по физике нейтрино и, следовательно, к более согласованному и эффективному выполнению приоритетных исследований.

II. Разработка стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ

ПКК с интересом заслушал доклады о разработке стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ в области физики частиц, представленный Н. А. Русаковичем, и в области физики релятивистских тяжелых ионов и спиновой физики, представленный Р. Ценовым. Комитет высоко оценивает усилия дирекции ОИЯИ по установлению приоритетов и формированию стратегических перспективных планов ОИЯИ. ПКК ожидает дальнейших информационных сообщений и проектов для рассмотрения на последующих сессиях.

III. Доклады по проекту «Нуклотрон-NICA»

ПКК с большим удовлетворением заслушал доклад о реализации проекта «Нуклотрон-NICA», представленный А. О. Сидориным, и поздравляет коллектив ЛФВЭ с успешным завершением 55-го сеанса на Нуклотроне. В частности, ПКК отмечает хорошую работу источника тяжелых ионов КРИОН-6Т и значительные улучшения структуры пучка. Комитет призывает команду ускорителя улучшить эмиттанс выведенного пучка.

ПКК принимает к сведению сообщение координатора экспериментальной программы на пучках Нуклотрона Е. А. Строковского. Пользователи отметили высокую эффективность использования пучков аргона и криптона, и ПКК ожидает представления их физических результатов на следующей сессии.

ПКК принимает к сведению доклад, представленный Н. Н. Агаповым, о развитии инфраструктуры ЛФВЭ, включая Нуклотрон. ПКК с удовлетворением отмечает успехи в проведении строительных работ на ускорительном комплексе NICA и усилия руководства лаборатории и Института по их своевременному завершению. Комитет приветствует устойчивое развитие различных направлений этого флагманского проекта.

ПКК высоко оценивает сообщение директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе о первом коллаборационном совещании экспериментов MPD и BM@N, проведенном в ОИЯИ 11–13 апреля 2018 года. Комитет поздравляет руководство NICA с этой важной вехой. ПКК с удовлетворением отмечает большой интерес международного научного сообщества к экспериментам MPD и BM@N, о чем свидетельствует прибытие на совещание около 200 участников и большое количество новых групп, которые присоединяются к сотрудничеству. ПКК одобряет четкую «дорожную карту» для создания структуры и управления коллаборациями MPD и BM@N и поддерживает усилия руководства по обеспечению финансирования для участников коллабораций NICA.

ПКК заслушал доклад о реализации проекта NICA/MPD, представленный В. И. Колесниковым. Комитет высоко оценивает предпринимаемые усилия по подготовке технических проектов для подсистем MPD, в частности для детектора FHCAL, разработанного командами из ИЯИ (Троицк) и МИФИ (Москва). Комитет призывает команду MPD завершить работу над техническим проектом электромагнитного калориметра ECAL, включая результаты моделирования для недавно принятой проективной геометрии, и как можно скорее представить подробный сценарий своевременного создания и ввода ECAL в эксплуатацию.

ПКК высоко оценивает доклад, представленный М. Н. Капишиным, о ходе работ по подготовке проекта VM@N и отмечает успешный ввод в эксплуатацию нового оборудования, включая GEM-детекторы большой площади и первые станции вершинного детектора на базе кремния. Комитет с удовлетворением отмечает улучшенную эффективность работы установки, большую статистику экспериментальных данных, собранных в недавнем сеансе Нуклотрона с пучками ядер аргона и криптона, и исследование короткодействующих корреляций в эксперименте с углеродным пучком. ПКК настоятельно призывает команду сосредоточиться на анализе собранных данных, на завершении работ над конфигурацией детектора и на прокладке вакуумной трубы сквозь экспериментальную установку.

ПКК с интересом заслушал отчет о первом измерении короткодействующих корреляций в ядре углерода с использованием обратной кинематики в установке VM@N, представленный Е. Пясецким. ПКК поздравляет коллаборацию со скорой реализацией этого проекта и с нетерпением ожидает результатов физического анализа.

IV. Отчеты по проектам, завершившимся в 2018 году, и предложения об их продлении

ПКК принимает к сведению отчет об эксперименте NA61, представленный В. И. Киреевым. Предлагается продолжить изучение процессов образования адронов и ядерных фрагментаций в реакциях адрон-ядро и ядро-ядро. ПКК удовлетворен тем, что данный проект был подготовлен с учетом рекомендаций 47-й сессии ПКК: активизировано участие группы ОИЯИ в анализе данных, а число участников оптимизировано с учетом их участия в проекте NICA. ПКК поздравляет команду NA61 с успешной защитой трех кандидатских и двух докторских диссертаций. Вместе с тем Комитет считает, что бюджет на поездки, представляющий собой бóльшую часть запрашиваемых ресурсов, относительно высок, особенно учитывая, что в 2019 и 2020 годах на SPS не будет сеансов. Полагая, что запрос на командировки будет значительно сокращен, ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в эксперименте NA61 до конца 2021 года со вторым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет о результатах эксперимента NA62, представленный Д. Т. Мадигожиним. Эксперимент нацелен на поиск и измерение очень редкого каонного распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$. ПКК высоко оценивает результаты

анализа набора данных 2016 года, наблюдение первого события-кандидата распада $\pi^+ \nu \nu$ и публикацию первых результатов по поиску тяжелых нейтральных лептонов. Однако свойства пучка (фон и интенсивность) могут повлиять на конечную чувствительность эксперимента. Чтобы смягчить это воздействие, коллаборация предпринимает ряд корректирующих мер, которые, как ожидается, сумеют все же сохранить этот уникальный эксперимент на переднем крае в данной области исследований. По этой причине ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в эксперименте NA62 до конца 2021 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет о проекте HyperNIS, представленный Д. О. Кривенковым. Первой частью экспериментальной программы является изучение самых легких нейтроноизбыточных гиперядер. Успешно завершена модернизация спектрометра HyperNIS: установлены и протестированы новая триггерная электроника, системы электропитания, систем FEE и DAQ. Отмечая важность изучения фоновых процессов, ПКК поддерживает предлагаемый эксперимент с гиперядрами, который должен быть проведен на Нуклотроне на пучках легких ионов достаточной интенсивности, и рекомендует продолжить проект HyperNIS до конца 2021 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет об эксперименте ALPOM-2, представленный Н. М. Пискуновым. Чтобы увеличить анализирующую способность, установка была модернизирована. Для устранения многочастичных конечных состояний в реакциях с протонами и нейтронами с импульсами 3,0, 3,75 и 4,2 ГэВ/с был установлен крупногабаритный калориметр. Впервые получен набор данных об азимутальных асимметриях для реакций перезарядки поляризованного нейтрона $n + \text{CH}_2 \rightarrow n + X$, а также для таких анализаторов поляризации, как углерод, сцинтиллятор (СН) и медь. Как и ожидалось из предыдущих работ, величина анализирующей способности намного выше для тяжелых мишеней, чем для прямого процесса $np \rightarrow pn$. ПКК считает эти результаты очень важными для экспериментов в JLab и рекомендует продолжить проект ALPOM-2 до конца 2021 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет об эксперименте DSS на внутренней мишени Нуклотрона, представленный М. Янеком. ПКК отмечает значительные успехи в получении экспериментальных данных об анализирующей способности в упругом рассеянии дейтрон-протон. Комитет также отмечает успехи в развитии поляриметрии для ускорительного комплекса NICA с пучками дейтронов и протонов и использованием нового источника поляризованных ионов. В то же

время, поскольку данные DSS являются измерениями на совпадения/корреляции, важен хороший охват детектором фазового пространства. Комитет призывает коллаборацию найти финансирование для надлежащей модернизации экспериментальной установки. ПКК рекомендует продолжить проект DSS до конца 2021 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет об эксперименте STAR, представленный Ю. А. Панебратцевым. ПКК высоко оценивает результаты, полученные группой ОИЯИ при изучении корреляций антипротон-антипротон и лямбда-лямбда с высокой статистикой и при анализе масштабных свойств спектров заряженных адронов, и участие ОИЯИ в модернизации детектора плоскости события. Комитет также отмечает подготовку к «Фазе II сканирования энергии пучка». ПКК призывает коллектив поделиться своим опытом с командой MPD и рекомендует продолжить участие ОИЯИ в эксперименте STAR до конца 2021 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет об эксперименте HADES в GSI/FAIR, представленный В. П. Ладыгиным. HADES является универсальным детектором, сфокусированным на точной спектроскопии e^+e^- -пар, возникающих в реакциях, вызываемых протонами, пионами и тяжелыми ионами в диапазоне кинетических энергий пучка 1–3,5 ГэВ. Основная цель эксперимента — исследовать свойства плотной ядерной материи, созданной в ходе столкновения тяжелых ионов, и в конечном итоге узнать об изменении свойств адронов в такой среде. Комитет призывает команду ОИЯИ перенести свое внимание на измерения дилептонов в NICA. ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в эксперименте HADES до конца 2021 года со вторым приоритетом.

ПКК принимает к сведению отчет о реализации проекта «Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов», представленный М. В. Ляблиным, и признает важность результатов, достигнутых группой ОИЯИ в сотрудничестве с ЦЕРН. ПКК отмечает дальнейший план интеграции проекта в сеть лазерных инклинометров в ЦЕРН, но считает, что группа должна реализовать свой опыт в проекте NICA. ПКК рекомендует продолжить этот проект до конца 2021 года со вторым приоритетом.

V. Предложение по новому проекту

ПКК с интересом заслушал предложение по открытию нового проекта «ARLeL: физика на будущих e^+e^- -коллайдерах», представленное И. Р. Бойко.

Основной целью проекта является разработка физических программ будущих электрон-позитронных коллайдеров, таких как CEPC, CLIC, FCC и ILC. Эти программы включают точное измерение массы бозона Хиггса, измерение поляризации топ-кварка, изучение констант связи WW и ZZ . Экспериментальная часть проекта была разработана в рамках коллаборации ЦЕРН-CLIC. Хотя теоретические расчеты, выполненные в рамках проекта, могут быть полезны для любого будущего электрон-позитронного коллайдера, имеются серьезные проблемы, вызывающие озабоченность: неопределенность в выборе будущей машины (машин) за пределами HL-LHC; ограниченные возможности CLIC для изучения бозона Хиггса; жесткая международная конкуренция по предлагаемым исследованиям, которая может повлиять на ожидаемый результат этой работы. ПКК рекомендует утвердить этот проект до конца 2021 года с третьим приоритетом.

VI. Отчеты и предложения по темам, завершившимся в 2018 году

ПКК принимает к сведению письменный отчет, представленный Г. Д. Ширковым, о результатах работ по теме «Перспективные разработки систем ускорителей и коллайдеров нового поколения для фундаментальных и прикладных целей» и планы продолжения этой темы до конца 2023 года.

ПКК принимает к сведению письменный отчет, представленный А. Г. Ольшевским, по теме «Изучение нейтринных осцилляций» и планы продолжения этой темы до конца 2023 года.

ПКК принимает к сведению отчет, представленный А. Т. Филипповым, по теме «Дубненская международная школа современной теоретической физики» (DIAS-TH) и предложение о продолжении этой темы. ПКК высоко оценивает деятельность, направленную на образование молодых ученых и студентов, а также регулярную организацию специальных курсов, лекций, семинаров и школ. ПКК рекомендует продолжить деятельность DIAS-TH в рамках этой темы до конца 2023 года с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению доклад, представленный Д. И. Казаковым, о закрытии темы «Теория фундаментальных взаимодействий» и предложение об открытии новой темы «Фундаментальные взаимодействия полей и частиц» до конца 2023 года. Учитывая высокую научную продуктивность участвующих групп и обоснованные планы будущих исследований, ПКК рекомендует утвердить новую тему с первым приоритетом.

ПКК принимает к сведению доклад, представленный А. П. Исаевым, о закрытии темы «Современная математическая физика: струны и гравитация, суперсимметрия и интегрируемость» и предложение об открытии новой темы «Современная математическая физика: гравитация, суперсимметрия и струны» до конца 2023 года. Учитывая высокую научную продуктивность участвующих групп и обоснованные планы будущих исследований, ПКК рекомендует утвердить новую тему с первым приоритетом.

VII. Молодые ученые в ОИЯИ

ПКК рассмотрел 9 стендовых сообщений по проблемам физики частиц, подготовленных молодыми учеными ЛИТ, ЛТФ, ЛФВЭ и ЛЯП. Комитет выбрал презентацию «Устойчиво ли третье семейство компактных звезд к адронным структурам в смешанной фазе?» А. С. Айрияна для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2018 года.

VIII. Следующая сессия ПКК

Следующая сессия ПКК по физике частиц состоится 21–22 января 2019 года.

В повестку сессии предлагается включить следующие вопросы:

- об исполнении решений ПКК;
- рассмотрение новых проектов;
- отчеты и рекомендации по проектам, завершающимся в 2019 году;
- доклад о ходе работ по реализации проекта «Нуклотрон-NICA»;
- доклад о ходе работ по реализации проекта MPD, включая результаты моделирования;
- концептуальный проект эксперимента SPD (и формирование коллаборации);
- доклад о ходе работ по развитию инфраструктуры, включая Нуклотрон;
- доклад координатора экспериментальной программы на пучках Нуклотрона;
- доклад о ходе работ по проекту BM@N, включая результаты моделирования и новое дополнение в физическую программу;
- доклад о результатах экспериментов на LHC;
- стендовые доклады молодых ученых.

И. Церруя
председатель ПКК
по физике частиц

А. П. Чеплаков
ученый секретарь ПКК
по физике частиц